

HACIA LA HOLOTV

J.J. Lunazzi, Instituto de Física, Universidade Estadual de Campinas, Campinas SP Brasil

RESUMEN

En trabajos anteriores hemos demostrado la creación por medio de computadoras de figuras animadas y con textura que pueden ser visualizadas en perfecta tercera dimensión, sin necesidad de accesorios y para varios observadores simultáneamente. Introducimos aquí la posibilidad de televisión con esas características, partiendo del mismo dispositivo electroóptico de proyección e indicando las características de un dispositivo de captación de imágenes.

ABSTRACT

In early works we have showed computer aided creation of moving figures and with a texture that can be visualized perfectly in three dimensions without accessories by several observers at the same time. We introduce here the possibility of television with these characteristics, coming from the same electrooptic projecting device and we suggest how should the image caption device must be.

1. INTRODUCCION

Una imagen plana no iguala a una imagen tridimensional. Hay recursos gráficos como la perspectiva, el uso de sombras, la oclusión, variación de textura y otros que ayudan a representar la profundidad en lo que podríamos llamar de representación 2.5 D. Existen varios intentos para representar imágenes que no se distinguen de las originales [1, 2] conteniendo la disparidad ocular y el paralaje, con los que se busca eliminar la necesidad de accesorios visuales. Las aplicaciones en representación científica, telepresencia y diseño por computadora destacan la importancia del tema. En trabajos anteriores mostramos la técnica que desarrollamos con ese objetivo [3, 4, 5, 6, 7, 8] y que llegó a la animación de figuras computarizadas.

2. UN SISTEMA PARA HOLOIMAGENES

Definimos como holoimágenes aquellas que contienen todos los elementos de una imagen verdadera (según el sentido de "holo" = completo) y que no necesitan de accesorios para el observador (como en la holografía). La técnica que logramos para esto la llamamos de *holoproyección* [4, 5, 6]. Se basa en el uso de una pantalla difractiva y solo le falta para ser completa el paralaje en el sentido vertical, de manera semejante a como ocurre en algunos tipos de hologramas. Utiliza una fuente de luz blanca, una red de difracción, dos objetivos para proyección, una pantalla difractiva ("holográfica") y una computadora que contiene la información, controla un espejo que gira rápidamente y lanza secuencialmente planos de la escena que son vistos en la pantalla, ocupando espacio tanto por delante como por detrás. La pantalla holográfica [9] se parece en su estructura a una lente difractiva pues concentra toda la luz que

recibe en una pequeña región, a la que damos la forma de una faja vertical para aumentar el campo de observación verticalmente. Al mismo tiempo, distribuye horizontalmente la luz según su longitud de onda, lo que le permite ofrecer diferentes puntos de vista para cada región de observación (posición del ojo del observador). Nuestro sistema de proyección pone a cada plano representado en una posición oblicua a la pantalla, y se lo ve como una imagen flotante en el espacio atravesando la pantalla. Desde cada posición en que esté el observador ve todos los planos que pasaron en una secuencia como si fuera un solo cuadro gracias a la persistencia en la retina.

Las fetas de imagen fueron creadas por una versión modificada de un programa de trazado de rayos tridimensional y son proyectadas sobre una red de difracción desde donde las imágenes del primer orden de difracción son nuevamente proyectadas sobre la pantalla a través de un espejo que gira horizontalmente en sincronismo con las fetas que son lanzadas en secuencia, llenando el volumen de exhibición. El proyector es un proyector de video convencional del que se usa la entrada RGB para recibir la información que sale de la computadora PC486 por medio de una placa de salida de video TARGA +32.

3. RESULTADOS

El prototipo fue capaz de mostrar una animación de 12 cuadros con tres fetas en cada uno a la frecuencia de 14 Hz.

Las imágenes tienen paralaje horizontal continuo y están limitadas en la frecuencia de cuadros por la frecuencia de exhibición del proyector, de 60 Hz.

La imagen se proyectó en una pantalla de 0,75 m de ancho por 1,14 m de altura (con altura efectivamente ocupada de 0,5 m) con un volumen de 50 litros aproximadamente.

Los pares estéreo fueron registrados con cámara de video a una distancia de 2 m donde había un campo de visión de más de 30 cm .

4. TELEVISION

Para que el sistema demostrado pueda mostrar imágenes de televisión diseñamos un sistema de captura de planos de una imagen real, consistente en una línea de luz blanca generada a partir de un largo filamento vertical de lámpara halógena. Así pudimos capturar por medio de una cámara de video convencional (Sony 8 mm) y una placa de captura de video (TARGA +32) una secuencia de fetas sobre objetos fijos. La proyección que debería darnos la representación de la imagen fue hecha en una secuencia lenta, porque nuestro programa de control de información que la placa de vidrio recibe y lanza no está aún preparada para recibir información de manera rápida.

O sea, que si bien tenemos en mano todos los elementos para el registro y transmisión de televisión, aún no lo hemos hecho en el ritmo de

visión natural por no tener los elementos apropiados. Elementos que, por otra parte, son cada día mas comunes en el mercado de televisión, y pretendemos pasar a otra generación de computadora y placa de captura y lanzamiento de video para, por medio de programa que incluya el accionamiento de un motor de paso, generar verdaderas imágenes de televisión que hasta podrían llegar a ser simultáneas, considerando las altas velocidades y grandes capacidades de almacenamiento de los elementos actualmente en el mercado.

5. CONCLUSION

El sistema genera animaciones de escenas con paralaje horizontal continuo para más de tres observadores simultáneos que no necesitan de elementos auxiliares para la visión, a un ritmo suficiente como para compararlo a las primeras imágenes del cine. Con las nuevas tecnologías emergentes de video digital será posible aumentar el ritmo de muestreo y también el brillo de la imagen, lo que será una verdadera televisión que podrá ser llamada "holográfica". Con la frecuencia de transferencia de 2kHz podremos mostrar escenas perfectamente tridimensionales con 64 planos componentes a 30 Hz, o 100 planos a 20 Hz, llegando a una demostración de factibilidad completa.

REFERENCIAS

- [1] CLIFTON III, T.E. and F. WEFER (1993): "Direct volume display devices", **IEEE Computer Graphics & Applications**, 57-65, July.
- [2] DODGSON, N.A. (1996): "Analysis of the viewing zone of the Cambridge autostereoscopic display", **Applied Optics** 35, 1705-1710, April.
- [3] LUNAZZI, J.J. (1993): "Pseudoscopic Imaging by Means of a Holographic Screen", Proc. of SPIE 16th. Congress of the International Commission for Optics, Optics as a Key to High Technology, Volume 1983 in Part Two, 583-584.
- [4] DIAMAND, M. (1994): "Sistema para Visualização Holográfica de Figuras Geradas por Computador", Master Thesis, Faculdade de Engenharia Elétrica, UNICAMP (<http://www.geocities.com/CapeCanaveral/Lab/6146/tese.md.html>).
- [5] LUNAZZI, J.J. and M. DIAMAND (1995): "3D display system based on holographic screen and microcomputer driven galvanometers", **Applied Optics** 34, 4697-4699.
- [6] _____ (1999). "Volume images vector display based on a diffractive screen", **Optical Review** 6(6), 513-517. [Http://www.pagina.de/holografia](http://www.pagina.de/holografia)
- [7] FONSECA, E.G. da, C.F.X. de MENDONÇA N. and J.J. LUNAZZI (1997): "A holographic animation system based on holoprojection", Proc. of the Symposium of Laser and Applications SLA'97, Campinas, Brasil, December, 70-73. Also technical report IC-97-19, Institute of Computing UNICAMP (<http://www.dcc.unicamp.br/reltec-ftp-97-19.ps.gz>).
- [8] LUNAZZI, J.J.; E.G. da FONSECA, C.F.X. de MENDONÇA N. and P.L. de GEUS (1998): "A Holographic Animation System", Sexto Encuentro Latinoamericano de Optica, Laseres y sus Aplicaciones OPTILAS'98, e 3ra Reunión Iberoamericana de Optica - RIAO, Cartagena de Indias, Colombia, Septiembre 28 a Octubre 2, Anales publicados en CDROM.
- [9] LUNAZZI, J.J. (1992): Patente Francesa No. 8907241.